

## IL CORSO DI AGGIORNAMENTO

Il corso di aggiornamento per professionisti è organizzato di concerto con l'Ordine degli Ingegneri di Milano e grazie al supporto scientifico dell'Associazione nazionale Italiana di Ingegneria Sismica ANIDIS ([www.anidis.it](http://www.anidis.it)), allo scopo di divulgare la cultura riguardante i problemi dell'Ingegneria Antisismica e di promuovere l'approfondimento nell'ambito della pratica professionale.

Il corso è formato da cinque seminari della durata di 5 ore e intende illustrare ai tecnici professionisti le novità introdotte dalle nuove Norme tecniche per le Costruzioni e Circolare Applicativa 2019.

In particolare, il corso illustra le prescrizioni delle nuove Norme riguardo la progettazione e la verifica delle strutture di calcestruzzo armato, di acciaio, composte acciaio-calcestruzzo, di muratura e di legno, analizzandone inoltre gli aspetti più critici attraverso l'utilizzo di specifici esempi applicativi.

Per l'iscrizione all'intero corso è stata inoltrata richiesta al C.N.I. per l'acquisizione di 25 CFP, mentre il singolo seminario di 5 CFP.

## RELATORI

### Franco Braga

Professore ordinario di Tecnica delle Costruzioni di Ingegneria Strutturale e Geotecnica dell'Università di Roma La Sapienza

### Oreste Bursi

Professore ordinario di Tecnica delle Costruzioni presso il Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica dell'Università di Trento

### Patrick Covi

Ricercatore di Tecnica delle Costruzioni presso il Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica dell'Università di Trento

### Nicola Tondini

Ricercatore di Tecnica delle Costruzioni presso il Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica dell'Università di Trento

### Carlo Pellegrino

Professore ordinario di Tecnica delle Costruzioni presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università di Padova

### Daniele Casagrande

Ricercatore presso CNR IVALSIA, Istituto di Bioeconomia (Ex Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle specie arboree)

### Carlo Castiglioni

Professore ordinario di Tecnica delle Costruzioni presso il Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito del Politecnico di Milano

### Sergio Lagomarsino

Professore ordinario di Tecnica delle Costruzioni presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale dell'Università di Genova

## LA SEDE: COME RAGGIUNGERCI

I seminari si terranno presso l'Ordine degli Ingegneri di Milano  
Viale Andrea Doria, 9, 20124 Milano (MI)



GLI EVENTI SONO ORGANIZZATI CON LA COLLABORAZIONE DI:



## MATERIALE DIDATTICO

### Cinque dispense tecnico-operative in PDF

Attraverso l'utilizzo delle credenziali riservate, il partecipante potrà accedere all'Area Clienti sul sito di Euroconference per:

- visionare preventivamente e stampare il materiale didattico utilizzato in aula (il materiale didattico viene fornito esclusivamente in formato PDF);
- consultare e stampare l'eventuale *documentazione di approfondimento*.



Formato PDF

Tre giorni prima di ogni incontro formativo i partecipanti ricevono, nella propria casella di posta elettronica, un promemoria contenente l'indicazione del programma dell'incontro, dei docenti e il link diretto all'Area Clienti, dove è possibile visionare in anticipo il materiale.

### MODALITÀ DI ISCRIZIONE AI SEMINARI

I seminari sono riservati agli iscritti agli Ordini degli Ingegneri. L'iscrizione deve essere effettuata compilando la scheda di iscrizione a cura di ogni singolo partecipante.

[www.euroconference.it/centro\\_studi\\_professioni\\_tecniche/ntc\\_2018\\_e\\_la\\_circolare\\_esplicitiva](http://www.euroconference.it/centro_studi_professioni_tecniche/ntc_2018_e_la_circolare_esplicitiva)

### COSTO DI ISCRIZIONE

Percorso intero € 330,00 +IVA Singolo seminario € 80,00 +IVA  
(versamento da effettuare con le modalità indicate nella scheda di iscrizione)

## CORSO DI AGGIORNAMENTO

“NTC 2018 E LA CIRCOLARE  
ESPLICATIVA”



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI MILANO

con il supporto scientifico di

ASSOCIAZIONE NAZIONALE ITALIANA DI

INGEGNERIA SISMICA

ANIDIS

Italian National Association of Earthquake Engineering



## SEMINARI DI AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE

**25.09.2019, ore 14:00-19:00**

“NTC 2018: Principi generali, progettazione e verifica delle costruzioni in zona sismica, qualificazione e prove sui materiali, responsabilità professionale.”

**02.10.2019, ore 14:00-19:00**

“Modellazione e Analisi delle Costruzioni in Zona Sismica”

**09.10.2019, ore 14:00-19:00**

“Progettazione di nuove costruzioni di calcestruzzo armato e di muratura”

**16.10.2019, ore 14:00-19:00**

“Progettazione di nuove costruzioni di acciaio, composte acciaio-calcestruzzo e di legno”

**24.10.2019, ore 14:00-19:00**

“Valutazione delle costruzioni esistenti e progettazione dei relativi interventi”

I seminari si terranno presso  
l'Ordine degli Ingegneri di Milano  
Viale Andrea Doria, 9, 20124 Milano (MI)

## PRIMA GIORNATA—25.09.2019

### NTC 2018: Principi generali, progettazione e verifica delle costruzioni in zona sismica, qualificazione e prove sui materiali, responsabilità professionale

Il seminario tratterà i principi generali su cui si basano le nuove Norme tecniche e la Circolare Applicativa, fornendo indicazioni utili alla progettazione strutturale, alla modellazione e alla verifica delle strutture.

In particolare si analizzeranno:

- i principi base delle nuove Norme Tecniche alla luce della Circolare Applicativa;
- le regole di progettazione, modellazione e verifica delle costruzioni in zona sismica: progettazione in capacità e duttilità strutturale;
- le verifiche esplicite di duttilità e l'utilizzo del confinamento del calcestruzzo;
- la verifica degli elementi non strutturali e degli impianti;
- il ruolo del progettista, del direttore dei lavori e del collaudatore anche in relazione alla qualifica e alle prove sui materiali da costruzione.

## SECONDA GIORNATA—02.10.2019

### Modellazione e Analisi delle costruzioni in zona sismica

Il seminario tratterà i temi della modellazione e dell'analisi strutturale, includendo i diversi livelli di analisi previsti dalle norme tecniche alla luce dei chiarimenti della Circolare Applicativa.

In particolare si analizzeranno:

- l'analisi statica lineare, l'analisi statica non lineare o pushover;
- l'analisi dinamica multimodale con spettro di risposta;
- l'analisi dinamica non lineare;
- la modellazione delle costruzioni in campo lineare e non lineare: principi generali e relative analisi;
- la modellazione non lineare: modelli costitutivi dei materiali, possibili strategie di modellazione degli elementi strutturali;
- esempi applicativi su strutture di acciaio, di calcestruzzo armato e prefabbricate: modellazione, analisi, interpretazione e controllo dei risultati.

## TERZA GIORNATA—09.10.2019

### Progettazione di nuove costruzioni di calcestruzzo armato e di muratura

Il seminario tratterà la progettazione e la verifica delle costruzioni di calcestruzzo armato e di muratura di nuova realizzazione. Saranno illustrate e analizzate criticamente le prescrizioni delle nuove Norme per la progettazione in zona sismica con riferimento ai diversi livelli di prestazione e di verifica richiesti per le diverse tipologie strutturali.

Alcuni esempi applicativi consentiranno di approfondire le problematiche da affrontare nella pratica professionale.

In particolare si analizzeranno:

#### Progettazioni di nuove costruzioni di calcestruzzo armato

- Obiettivi generali della progettazione (regolarità, ecc.);
- criteri per l'impostazione della carpenteria;
- livelli prestazionali delle costruzioni e tipologia strutturale: scelta della classe di duttilità e del fattore di comportamento  $q$ ;
- criteri per il predimensionamento delle sezioni degli elementi strutturali (elementi primari e secondari);
- esame e giudizio complessivo dei risultati, con particolare riferimento a quelli dell'analisi modale (forme modali, massa partecipante, risposta strutturale);
- criteri per il progetto dell'armatura longitudinale e trasversale delle travi e dei pilastri (con particolare attenzione alla progettazione in capacità);
- progetto e verifica della duttilità e dei dettagli costruttivi;
- modelli e criteri per il progetto delle armature dei nodi;

#### Progettazioni di nuove costruzioni di muratura

- Meccanismi dei pannelli murari (pressoflessione, taglio-scorrimento, taglio per fessurazione diagonale) e delle fasce di piano;
- meccanismi nel piano delle pareti murarie (analisi pushover);
- meccanismi al di fuori del piano delle pareti murarie;
- muratura confinata.

## QUARTA GIORNATA—16.10.2019

### Progettazione di nuove costruzioni di acciaio, composte acciaio-calcestruzzo e di legno

Il seminario tratterà la progettazione e la verifica delle nuove costruzioni di acciaio, composte acciaio-calcestruzzo e di legno, con particolare attenzione alla progettazione antisismica.

Con riferimento alle strutture di acciaio, il seminario fornirà un quadro completo sul complesso mondo delle costruzioni metalliche, considerando sia aspetti di carattere generale, relativi al materiale e alle forme strutturali, che quelli di natura più specificatamente progettuale, con riferimento alle principali tipologie costruttive, esaminando le metodologie di calcolo e di analisi in relazione all'attuale impianto normativo, affrontando inoltre problematiche specifiche, come l'instabilità e i collegamenti. Il seminario tratterà, altresì, gli aspetti peculiari delle strutture composte acciaio-calcestruzzo, quali quelli relativi alle verifiche di solette, travi e colonne e a quelli dei sistemi di connessione. Un focus particolare sarà dedicato alla progettazione di nuove costruzioni di legno. Alcuni esempi applicativi consentiranno di approfondire le problematiche da affrontare nella pratica professionale.

#### Progettazioni di nuove costruzioni di acciaio

- Richiami sulla concezione strutturale delle costruzioni di acciaio;
- duttilità locale/globale e risposta sismica;
- fattori di comportamento e analisi strutturale;



- sistemi strutturali a telaio, con controventi concentrici e con controventi eccentrici ed esempi applicativi.
- #### Progettazioni di nuove costruzioni composte acciaio-calcestruzzo

- Richiami sulla concezione strutturale delle costruzioni composte acciaio-calcestruzzo;
- progetto e verifica delle solette, delle travi e delle colonne composte;
- sistemi di connessione acciaio-calcestruzzo e dettagli costruttivi.

#### Progettazioni di nuove costruzioni di legno

- Tipologie costruttive per edifici a struttura di legno: verifiche di resistenza e stabilità;
- criteri di progettazione in zona sismica;
- progettazione in capacità di strutture di legno (XLam e a Telaio Leggero).

## QUINTA GIORNATA—24.10.2019

### Valutazione delle costruzioni esistenti e progettazione dei relativi interventi

Il seminario tratterà la verifica della sicurezza strutturale e della vulnerabilità sismica delle costruzioni esistenti di muratura e di calcestruzzo armato alla luce delle nuove NTC e Circolare Applicativa, con particolare riferimento al percorso della conoscenza (analisi preliminare, esecuzione delle indagini e prove sui materiali), alle principali tecniche di intervento e alla verifica della struttura ante e post operam. Alcuni esempi applicativi consentiranno di evidenziare le metodologie di analisi e verifica delle strutture e di illustrare alcune tecniche d'intervento.

In particolare saranno approfonditi:

- il ruolo dell'analisi preliminare nel progetto delle indagini e nel conseguimento dei diversi livelli di conoscenza (LC);
- l'uso dei risultati delle prove dirette di caratterizzazione dei materiali nel caso di LC3.

#### Edifici di muratura

- Inquadramento generale delle verifiche da eseguire: analisi globale o per macroelementi, meccanismi locali;
- possibili approcci di modellazione: a telaio equivalente con elementi finiti al continuo, considerazioni sulla rigidezza dei solai, ruolo delle fasce di piano;
- analisi statica non lineare: distribuzioni di forze;
- criteri di consolidamento e metodi per l'individuazione del minimo intervento efficace;
- verifica dei meccanismi locali, considerando l'amplificazione dell'azione nelle parti alte dell'edificio (spettri di piano).

#### Edifici di calcestruzzo armato

- Metodi di analisi: analisi statica lineare, analisi dinamica modale con spettro di risposta elastico e con fattore di struttura  $q$ , analisi non lineare statica e dinamica;
- modelli di capacità per elementi a flessione e a taglio;
- criteri di consolidamento.